

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-257453**

(43)Date of publication of application : **19.09.2000**

(51)Int.Cl.

F02D 13/02

(21)Application number : **11-015669**

(71)Applicant : **NISSAN MOTOR CO LTD**

(22)Date of filing : **25.01.1999**

(72)Inventor : **YAMADA SHUNJI**

(30)Priority

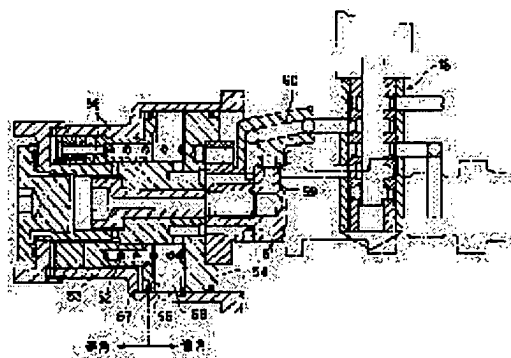
Priority number : **11002179** Priority date : **07.01.1999** Priority country : **JP**

(54) VALVE CONTROLLER FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve startability at low temperature by maintaining a variable valve system to make intake valve operating timing advance when operation stop is detected in a system, which controls the variable valve system so that the intake valve operating timing is delayed when hydraulic pressure decreases.

SOLUTION: A variable valve system 32 is composed by making inside of outer periphery of a piston 55 engage with the inner periphery of an outer housing 53 and outer periphery of an inner housing 54 via a helical spline 56. The outer housing 53 is rotated relative to the inner housing 54 according to axial displacement of the piston 55, to change the relative angle of a cam sprocket and an intake cam shaft 51, i.e., the operating timing of an intake valve. In controlling the variable valve system 32 during engine stop with a key switch 20 turned 'OFF', an electromagnetic switching valve 18 is switched to a delay position, and hydraulic fluid from a hydraulic pump is added to the piston 55. Consequently, control for operating timing of the intake valve is set to advance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

314

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-257453

(P2000-257453A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 2 D 13/02

識別記号

F I

F 0 2 D 13/02

テマコード* (参考)

H 3 G 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-15669

(22) 出願日 平成11年1月25日 (1999.1.25)

(31) 優先権主張番号 特願平11-2179

(32) 優先日 平成11年1月7日 (1999.1.7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山田 俊次

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

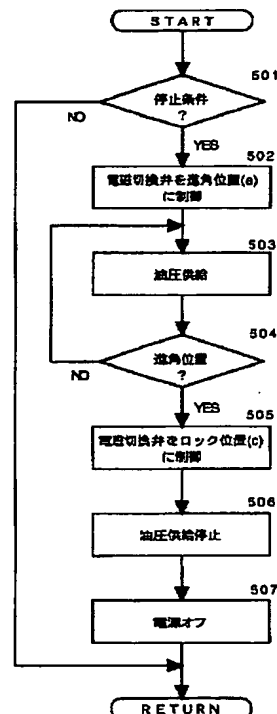
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁制御装置

(57) 【要約】

【課題】 吸気弁作動時期を油圧により可変制御する可変動弁装置を備えたエンジンにおいて、エンジン停止時に吸気弁作動時期が遅角側に戻っているため低温時には吸気充填率が低下して始動性が悪化する。

【解決手段】 キースイッチの状態等に基づきエンジン停止条件を検出し、エンジン停止時には可変動弁装置を進角側に固定した状態に保ち、次回始動の当初から吸気弁作動時期が進角した状態からエンジンを始動させることにより低温条件下で始動性を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】油圧作用時に吸気弁作動時期を進角させ、油圧解放時にはリターンズプリングにより吸気弁作動時期を遅角させるように構成された可変動弁装置を備えたエンジンにおいて、

エンジンの運転停止条件を検出する運転停止検出装置と、

運転停止検出時に前記可変動弁装置を吸気弁作動時期が進角した位置をとるように保持する弁作動時期保持装置とを備えたエンジンの動弁制御装置。

【請求項 2】弁作動時期保持装置は、可変動弁装置の油圧回路を遮蔽する弁装置と、運転停止後に前記油圧回路に油圧を供給する油圧供給装置とを備え、

運転停止検出時に前記油圧供給装置を駆動して可変動弁装置を吸気弁作動時期進角位置に作動させたのち前記弁装置により可変動弁装置の油圧回路を遮蔽するように構成した請求項 1 に記載のエンジンの動弁制御装置。

【請求項 3】油圧供給装置は、エンジンにより駆動される油圧ポンプと、エンジンをモータリングさせる電動モータとを備え、

前記モータリングにより油圧ポンプに油圧を発生させるように構成した請求項 2 に記載のエンジンの動弁制御装置。

【請求項 4】油圧供給装置は、電動ポンプにより構成した請求項 2 に記載のエンジンの動弁制御装置。

【請求項 5】弁作動時期保持装置は、エンジンの始動時に可変動弁装置への供給油圧が上昇したのち弁作動時期の保持を終了するように構成した請求項 1 に記載のエンジンの動弁制御装置。

【請求項 6】弁作動時期保持装置は、エンジンの始動時に冷却水温が所定の基準値以上であるときには弁作動時期の保持を終了するように構成した請求項 1 に記載のエンジンの動弁制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は可変動弁装置を備えたエンジンの動弁制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】エンジンの吸排気弁の作動時期を進遅させることにより運転状態に応じた最適な吸気充填率が得られるようにした可変動弁装置というものがある。可変動弁装置は一般に相反する要求である燃費と出力性能を高い次元で両立させることを目的としている。また、走行中にエンジンの始動と停止が繰り返されるハイブリッド車両では迅速なエンジン始動のために可変動弁装置が用いられることがある。(ハイブリッド車両の公知技術としては例えば鉄道日本社発行「自動車工学」VOL. 46 No. 7 1997年6月号 39?52頁を参照。)

エンジンの始動性に影響する要因としては温度、潤滑油

の粘性、ポンプロスなどがあるが、暖機完了後は温度、粘性抵抗については比較的有利な条件となる。このため、可変動弁装置を備えたエンジンでは例えば吸気弁の作動時期を遅らせることにより始動クランキング時の吸気充填率つまりポンプロスを減らし、これによりクランキング速度を高めて速やかな始動完爆を実現することができる。またこのように吸気充填率を減らしてやることで始動完爆時のエンジン振動を低減することもできる。これに対して、寒冷地など極低温条件下での冷間始動では、スタータモータを駆動するバッテリーの能力低下、燃料霧化の悪化、フリクションロスの増大などが強く影響するため、吸気弁作動時期を遅らせて吸気充填率を低下させるとかえって始動性が悪化する。

【0003】一方、可変動弁装置として油圧によりカム軸位相を変化させることにより弁作動時期を制御する構成のものでは、弁作動時期を変化させるときに機構内のバックラッシュによる騒音が出ないようにリターンズプリングにより可変動弁機構を遅角方向に付勢するようにしている。これは、仮に進角方向に付勢したとすると弁作動時のバルブスプリングからの反力に抗してバックラッシュをうち消した状態に維持するためにはそれだけ強力なリターンズプリングが必要となり、遅角方向への制御にあたってはそれに対抗しうるだけの大型の油圧発生源が必要になってしまうという不都合が生じるからである。このような機構上の要請から、この種の油圧式可変動弁装置ではエンジンが停止して油圧ポンプからの油圧供給が停止すると弁作動時期は最遅角位置に復帰する特性となる。ところが、エンジン始動時に油圧が十分に立ち上がるまでには若干の時間を要するので、可変動弁装置が最遅角位置にあるとこの時間的遅れにより進角が不十分となり、この結果として上述した理由から低温条件下での始動性が悪化するという問題を生じる。

【0004】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、油圧低下時に吸気弁作動時期を遅角方向に付勢するように構成された可変動弁装置を備えたエンジンにおいて、低温時の始動性を改善することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、油圧に応じて吸気弁作動時期を進遅させる可変動弁装置を備え、この可変動弁装置は油圧低下時には吸気弁作動時期を遅角方向に付勢するように構成されているエンジンにおいて、エンジンの運転停止条件を検出する運転停止検出装置と、運転停止検出時に前記可変動弁装置を吸気弁作動時期が進角した位置をとるように保持する弁作動時期保持装置とを備えた。

【0006】請求項 2 の発明は、上記弁作動時期保持装置を、可変動弁装置の油圧回路を遮蔽する弁装置と、運転停止後に前記油圧回路に油圧を供給する油圧供給装置とを備え、運転停止検出時に前記油圧供給装置を駆動し

て可変動弁装置を吸気弁作動時期進角位置に作動させたのち前記弁装置により可変動弁装置の油圧回路を遮断するように構成した。

【0007】請求項3の発明は、上記請求項2の発明の油圧供給装置を、エンジンにより駆動される油圧ポンプと、エンジンをモータリングさせる電動モータとを備え、前記モータリングにより油圧ポンプに油圧を発生させるように構成した。

【0008】請求項4の発明は、上記請求項1の発明の油圧供給装置を電動ポンプにより構成した。

【0009】請求項5の発明は、上記請求項1の発明の弁作動時期保持装置を、エンジンの始動時に可変動弁装置への供給油圧が上昇したのち弁作動時期の保持を終了するように構成した。

【0010】請求項6の発明は、上記請求項1の発明の弁作動時期保持装置を、エンジンの始動時に冷却水温が所定の基準値以上であるときには弁作動時期の保持を終了するように構成した。

【0011】

【作用・効果】上記請求項1以下の各発明によれば、エンジンの運転停止条件が検出されたときには吸気弁作動時期が進角位置に保持され、エンジン停止後は次回始動時までその状態に保たれる。すなわち次回エンジン始動時には吸気弁作動時期が進角した状態で始動を行えるのであり、これにより低温時にあっても吸気充填率を高くして良好な始動性能を確保することができる。

【0012】可変動弁装置の吸気弁作動時期を進角位置に保持する弁作動時期保持装置としては、請求項2の発明に示したようにエンジン停止時以降に可変動弁装置の油圧回路を遮断する構成とすることができ、これにより該油圧回路を利用して簡単な構成で目的を達成することができる。

【0013】エンジン停止時に可変動弁装置に吸気弁作動時期を進角位置に移動させる油圧を供給する油圧供給装置としては、請求項3の発明に示したようにエンジンをモータリングする電動モータとエンジン駆動の油圧ポンプとで構成することができ、これはモータリング用の電動モータを備えたハイブリッド車両等においては容易に実現することができる。また、このようなモータリング用の電動モータを備えない場合には、請求項4の発明に示したように電動ポンプにより油圧供給を行うようにすることもできる。

【0014】可変動弁装置による吸気弁作動時期は始動後はエンジン始動後に立ち上がる油圧により自由に位置制御可能であるので、始動後は請求項5の発明に示したように該油圧の上昇をまって進角位置への保持を終了させることができる。なおこのときの油圧上昇は、油圧スイッチを設けて実際の油圧を検出することの他に、始動後の経過時間から推測して判定することができる。

【0015】請求項6の発明では、始動時の冷却水温が

ある基準値以上であるときには弁作動時期の保持が終了し、したがって吸気弁作動時期が遅角した状態でエンジン始動が行われる。これにより、始動性がよい比較的高温の雰囲気条件下では吸気弁作動時期の遅角化により始動時の振動を低減することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。まず図1・図2に本願発明が適用可能なハイブリッド車両の構成例を示す。これは走行条件に応じてエンジンまたは電動モータの何れか一方または双方の動力を用いて走行するパラレル方式のハイブリッド車両である。

【0017】図1において、太い実線は機械力の伝達経路を示し、太い破線は電力線を示す。また、細い実線は制御線を示し、二重線は油圧系統を示す。この車両のパワートレインは、モータ1（本発明の電動モータ）、エンジン2、クラッチ3、モータ4、無段変速機5、減速装置6、差動装置7および駆動輪8から構成される。モータ1の出力軸、エンジン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結されている。モータ1とエンジン2とは所定の回転比を有する減速装置（図示せず）を介して相互駆動可能に連結されている。また、クラッチ3の出力軸、モータ4の出力軸および無段変速機5の入力軸が互いに連結されている。

【0018】クラッチ3締結時はエンジン2とモータ4が車両の推進源となり、クラッチ3解放時はモータ4のみが車両の推進源となる。エンジン2またはモータ4の駆動力は、無段変速機5、減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8へ伝達される。無段変速機5には油圧装置9から圧油が供給され、ベルトのクランプと潤滑がなされる。油圧装置9のオイルポンプ（図示せず）はモータ10により駆動される。

【0019】モータ1は主としてエンジン始動と発電に用いられ、モータ4は主として車両の推進（力行）と制動に用いられる。また、モータ10は油圧装置9のオイルポンプ駆動用である。また、クラッチ3締結時に、モータ1を車両の推進と制動に用いることもでき、モータ4をエンジン始動や発電に用いることもできる。クラッチ3はパウダークラッチであり、伝達トルクを調節することができる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節することができる。

【0020】モータ1、4、10はそれぞれ、インバータ11、12、13により駆動される。なお、モータ1、4、10に直流電動モータを用いる場合には、インバータの代わりにDC/DCコンバータを用いる。インバータ11・13は共通のDCリンク14を介してメインバッテリー15に接続されており、メインバッテリー15の直流充電電力を交流電力に変換してモータ1、4、10へ供給するとともに、モータ1、4の交流発電電力を

直流電力に変換してメインバッテリー 15 を充電する。なお、インバータ 11、13 は互いに DC リンク 14 を介して接続されているので、回生運転中のモータにより発電された電力をメインバッテリー 15 を介さずに直接、力行運転中のモータへ供給することができる。メインバッテリー 15 には、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、鉛電池などの各種電池や、電気二重層キャパシターいわゆるパワーキャパシターが適用される。

【0021】16 は本発明の制御装置の機能を備えたコントローラであり、マイクロコンピュータとその周辺部品や各種アクチュエータなどを備え、クラッチ 3 の伝達トルク、モータ 1、4、10 の回転数や出力トルク、無段変速機 5 の変速比、エンジン 2 の燃料噴射量・噴射時期、点火時期などを制御する。

【0022】コントローラ 16 には、図 2 に示すように、キースイッチ 20、セレクトレバースイッチ 21、アクセルペダルセンサ 22、ブレーキスイッチ 23、車速センサ 24、バッテリー温度センサ 25、バッテリー SOC 検出装置 26、エンジン回転数センサ 27、スロットル開度センサ 28、水温センサ 29 が接続される。キースイッチ 20 は本発明の運転停止検出装置にあたるもので、車両のキーが ON 位置または START 位置に設定されると閉路する（以下、スイッチの閉路をオンまたは ON、開路をオフまたは OFF と呼ぶ）。セレクトレバースイッチ 21 は、パーキング P、ニュートラル N、リバース R およびドライブ D の何れかのレンジに切り換えるセレクトレバー（図示せず）の設定位置に応じて、P、N、R、D のいずれかのスイッチがオンする。

【0023】アクセルペダルセンサ 22 はアクセルペダルの踏み込み量を検出し、ブレーキスイッチ 23 はブレーキペダルの踏み込み状態を検出する。車速センサ 24 は車両の走行速度を検出し、バッテリー温度センサ 25 はメインバッテリー 15 の温度を検出する。バッテリー SOC 検出装置 26 はメインバッテリー 15 の実容量の代表値である SOC (State Of Charge) を検出する。また、エンジン回転数センサ 27 はエンジン 2 の回転数を検出し、スロットル開度センサ 28 はエンジン 2 のスロットルバルブ開度を検出する。さらに、水温センサ 29 はエンジン 2 の冷却水温を検出する。

【0024】コントローラ 16 にはまた、エンジン 2 の燃料噴射装置 30、点火装置 31、可変動弁装置 32 などが接続される。コントローラ 16 は、燃料噴射装置 30 を制御してエンジン 2 への燃料の供給と停止および燃料噴射量・噴射時期を調節するとともに、点火装置 31 を駆動してエンジン 2 の点火時期制御を行う。また、コントローラ 16 は可変動弁装置 32 を制御してエンジン 2 の吸・排気弁の作動状態を調節する。なお、コントローラ 16 には低圧の補助バッテリー 33 から電源が供給される。

【0025】次に、上記エンジン 2 に適用される可変動

弁装置 32 の具体的な構成例につき図 3 および図 4 を用いて説明する。図 3 は可変動弁装置の機構部分の詳細を、図 4 は油圧回路を中心とした制御系統を示している。

【0026】この可変動弁装置 32 は、吸気カム軸 51 の一端部に設けられており、図示しないカムスプロケットの回転位相を可変的に吸気カム軸 51 に伝えることで吸気弁作動時期を進角または遅角させるようになっている。53 はカムスプロケットが取り付けられるアウトハウジングであり、54 は吸気カム軸 51 に結合されるインナハウジングであり、これらアウトハウジング 53 の内周とインナハウジング 54 の外周との間の環状空間に軸方向変位可能な環状のピストン 55 が収装されている。

【0027】ピストン 55 の内周および外周とアウトハウジング 53 の内周およびインナハウジング 54 の外周はそれぞれヘリカルスプライン 56 を介して軸方向摺動自由に係合しており、ピストン 55 の軸方向変位に応じてアウトハウジング 53 とインナハウジング 54 とが相対回転して、図示しないカムスプロケットと吸気カム軸 51 との相対角度を変化させ、吸気弁作動時期を変化させる。

【0028】上記ピストン 55 の位置は油圧制御であり、このためにアウトハウジング 53 の端部側とピストン 55 が対向する位置には進角側油室 57 が、吸気カム軸 51 側には遅角側油室 58 がそれぞれ画成されている。遅角側油室 58 にはコイル状のリターンスプリング 52 が収装されており、このリターンスプリング 52 の張力によりピストン 55 を遅角方向に付勢している。

【0029】油室 57、58 には吸気カム軸 51 を支持するジャーナル部および吸気カム軸 51 の内部に形成された油路 59 または 60 を介してエンジン駆動の油圧ポンプ 17（図 4 参照）に接続されている。また、油路 59、60 の途中には電磁切換弁 18 が介装されており、この電磁切換弁 18 の位置をコントローラ 16 が制御することでピストン 55 の位置を進角側または遅角側の任意の位置へと制御する。

【0030】電磁切換弁 18 は本発明の弁作動時期保持装置にあたるもので、これは図 4 に示したように a、b、c の 3 ポジションの切換弁であり、図示した a ポジションでは進角側油室 57 と油圧ポンプ 17 とが接続されると共に遅角側油室 58 はドレンへと接続されるためピストン 55 はリターンスプリング 52 に抗して進角側へと移動して吸気弁作動時期を進角させる。b ポジションでは前記と逆に遅角側油室 58 と油圧ポンプ 17 とが接続されると共に進角側油室 57 はドレンへと接続されるためピストン 55 は遅角側へと移動して吸気弁作動時期を遅角させる。c ポジションは位置保持動作のためのポジションであり、各油室 57、58 への油路 59、60 を遮断するためピストン 55 はロック状態となる。な

お、a または b ポジションのときにエンジン 2 が停止して油圧が低下するとリターンスプリング 5 2 の張力によりピストン 5 5 は遅角方向へと付勢される。

【0031】コントローラ 1 6 はエンジン運転中は運転状態に応じて所定の吸気弁作動時期となるようにエンジン回転数や要求負荷等の運転状態を検出しながら電磁切換弁 1 8 を制御するが、エンジン停止時の吸気弁作動時期に関してはこの場合、水温センサ 2 9 から得られる冷却水温とエンジン停止条件を示すキースイッチ 2 0 の状態に基づいて制御を行う。また、コントローラ 1 6 はエンジン停止後に可変動弁装置 3 2 に油圧を供給する必要がある場合にはモータ 1 によりエンジン 2 をモータリングし、これにより油圧ポンプ 1 7 に油圧を発生させるようにしている。すなわち前記モータ 1 および油圧ポンプ 1 7 が本発明の油圧供給装置に相当する。

【0032】次に、上記コントローラ 1 6 による吸気弁作動時期制御の実施形態につき図 5 および 6 を参照しながら説明する。図 5 と図 6 はそれぞれコントローラ 1 6 の制御の概要を示す流れ図であり、これらの流れ図によって表される処理はコントローラ 1 6 によるハイブリッド車両の総合的な制御の一部を構成するものとして割り込み処理等により周期的に実行される。

【0033】図 5 はエンジン停止時の制御を示しており、この制御ではまずキースイッチ 2 0 の状態を検出し、キースイッチ 2 0 の状態が前回の検出時に ON 状態で、今回の検出時に OFF 状態になった場合にエンジン停止条件と判定して吸気弁作動時期を進角化する制御を実行し、キースイッチ 2 0 の ON 状態もしくは OFF 状態が継続する場合には、エンジン停止条件ではないと判定し、吸気弁作動時期を進角化する制御を実行しない

(ステップ 501)。なお、ハイブリッド車両では自動変速機がパーキングレンジに操作されたときにもエンジンを停止させる場合があるので、この変速機のセレクト操作をセレクトレバースイッチ 2 1 (図 2 参照) から検出するようにしてもよい。

【0034】エンジン停止条件と判定した場合には、次に電磁切換弁 1 8 を a ポジションに制御すると共に、このときすでにエンジン 2 は停止しているのでモータ 1 によりモータリングを行い、油圧ポンプ 1 7 を作動させて油圧を発生させる (ステップ 502 ? 503)。なお、油圧源の油圧ポンプ 1 7 は通常エンジンのクランクシャフトによって駆動されているが、さらなる高油圧をエンジンに供給するために外部電動ポンプ等によって油圧を発生させてもよい。また、本実施形態ではエンジンを停止させてから吸気弁作動時期を進角化する制御を実行しているが、エンジンが停止する前に吸気弁作動時期を進角化する制御を行い、その後にエンジンを停止させるようにしてもよい。このときの油圧供給は、例えば油圧供給開始からの経過時間等に基づき可変動弁装置 3 2 が所定の進角位置に達したことが判定されるまで継続する

(ステップ 504)。

【0035】次に、可変動弁装置 3 2 が所定の進角位置に達すると、リターンスプリング 5 2 の張力より可変動弁装置 3 2 のフリクションのほうが大きいので、エンジンが停止した状態では可変動弁装置 3 2 のピストン 5 5 は動かず、可変動弁装置 3 2 は進角位置に固定される。その後に、次のエンジン始動時の可変動弁装置 3 2 の速やかな応答性の確保のために、電磁切換弁 1 8 をロック位置である c ポジションに切り換えて、可変動弁装置 3 2 の油室 5 7, 5 8 を油圧ロック状態としておく (ステップ 505)。このようにして吸気弁作動時期を進角位置に保持した後、モータ 1 を停止させて油圧供給を終了させると共に電源をオフにしてエンジン停止時の制御は完了する (ステップ 506 ? 507)。

【0036】上記制御に基づき、エンジン停止後も可変動弁装置 3 2 は吸気弁作動時期を進角位置に保持し続けるので、次回始動時にはエンジン油圧が十分に立ち上がらない状態にあっても吸気弁作動時期を進角状態としてエンジン始動を行うことができ、このため低温時にあっても必要な圧縮圧力を確保して良好な始動性を発揮させることができる。

【0037】次に、エンジン始動時の制御の実施形態につき図 6 に沿って説明する。この始動時制御では、まずエンジンキースイッチ 2 0 が START 位置になったこと、あるいはハイブリッド車両では変速機のセレクトレバーがパーキングから走行レンジへと操作されたこと等から判定し、この始動条件と判定したときには以下の始動時制御を実行し、始動条件と判定しなかったときには制御を行わない (ステップ 601)。

【0038】始動条件と判定したときには、次に水温センサ 2 9 からの信号に基づきエンジン冷却水温 T_w を検出し、これを所定の基準水温 T_o と比較する (ステップ 602)。前記基準水温 T_o は吸気弁作動時期が遅角状態であっても良好な始動性が得られる下限温度付近に設定されている。すなわち冷却水温 T_w がこの T_o 以上の場合には、吸気弁作動時期を進角させておくまでもなく始動が可能なので、上記図 5 のエンジン停止時制御により c ポジション (進角保持状態) に保持していた電磁切換弁 1 8 を b ポジションに切り換えて吸気弁作動時期を遅角させてからエンジンが完爆するまでモータ 1 により始動クランキングを行わせ、エンジンが始動完爆したのちは必要に応じて電磁切換弁 1 8 を a ポジションに切り換えて吸気弁作動位置を進角させるという制御を行う

(ステップ 609 ? 611, 607)。これにより、比較的高温で始動性が良好な条件下では圧縮圧力を低下させてエンジン始動時の振動を低減させることができる。

【0039】一方、冷却水温 T_w が基準値 T_o よりも低いときには、電磁切換弁 1 8 を c ポジションに保持したまま、つまり吸気弁作動時期を進角状態としたままで、エンジンが始動完爆するまで始動クランキングを行う

(ステップ603?606)。ただし、クランキングがある程度の時間継続すると、その間に油圧ポンプ17によりエンジン油圧が上昇するので、これをクランキング開始からの時間経過あるいは油圧スイッチ(図示せず)等により検出した時点で電磁切換弁18をaポジションに切り換えるようにしている(ステップ605、608)。これに対して、エンジン油圧が十分に上昇する以前に始動完爆した場合には、始動完爆後に必要に応じて電磁切換弁18をaポジションに切り換えている(ステップ607)。

【0040】この始動時制御により、エンジン油圧の上昇を待つことなく吸気弁作動時期を進角状態に保持して始動を行えるので、始動性が悪化しがちな低温条件下においても適当な圧縮圧力を確保して良好な始動性を確保することができる。一方、エンジン始動性が良好な比較的高温の条件下では上述のとおり吸気弁作動時期を遅角化して始動させるので、エンジン始動時の振動を低減する効果をも享受することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】、

【図2】本発明が適用可能な可変動弁装置を備えたハイブリッド車両の構成例を示す概略構成図。

【図3】上記可変動弁装置の実施形態の縦断面図。

【図4】上記可変動弁装置の油圧回路等を含む制御システムの概略図。

【図5】、

【図6】本発明による可変動弁装置の制御内容に関する実施形態の流れ図。

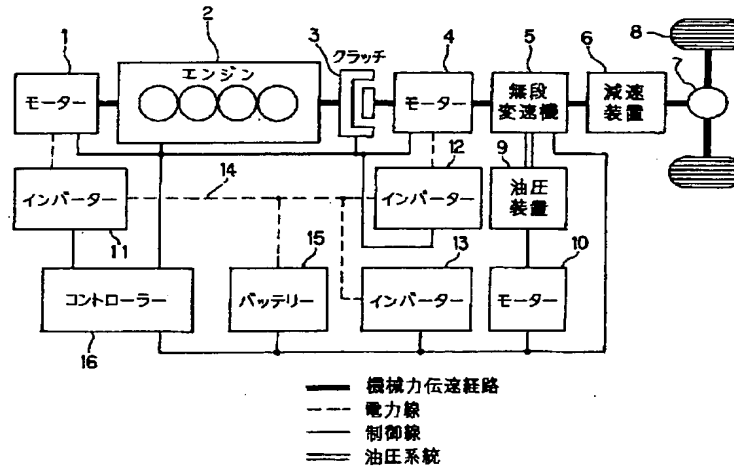
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| * 1 | 電動モータ |
| 2 | エンジン |
| 3 | クラッチ |
| 4 | 電動モータ |
| 5 | 無段変速機 |
| 9 | 油圧装置 |
| 10 | 油圧発生用モータ |
| 15 | バッテリー |
| 16 | コントローラ |
| 10 | 17 油圧ポンプ |
| 18 | 電磁切換弁(弁作動時期保持装置) |
| 20 | 20 キースイッチ |
| 21 | 21 セレクトレバースイッチ |
| 22 | 22 アクセルペダルセンサ |
| 23 | 23 ブレーキスイッチ |
| 24 | 24 車速センサ |
| 25 | 25 バッテリ温度センサ |
| 26 | 26 バッテリSOC検出装置 |
| 27 | 27 エンジン回転数センサ |
| 20 | 28 スロットル開度センサ |
| 29 | 29 水温センサ |
| 32 | 32 可変動弁装置 |
| 51 | 51 吸気カム軸 |
| 53 | 53 アウタハウジング |
| 54 | 54 インナハウジング |
| 55 | 55 ピストン |
| 57 | 57 進角側油室 |
| 58 | 58 遅角側油室 |

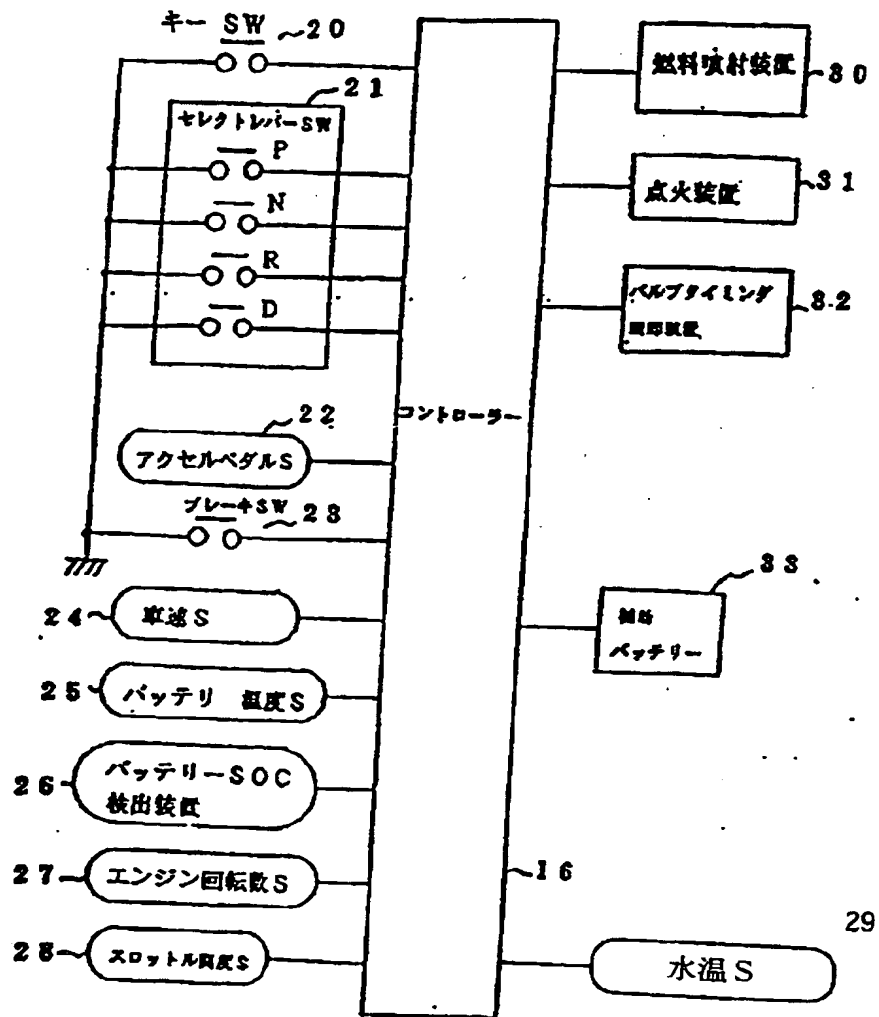
*

30

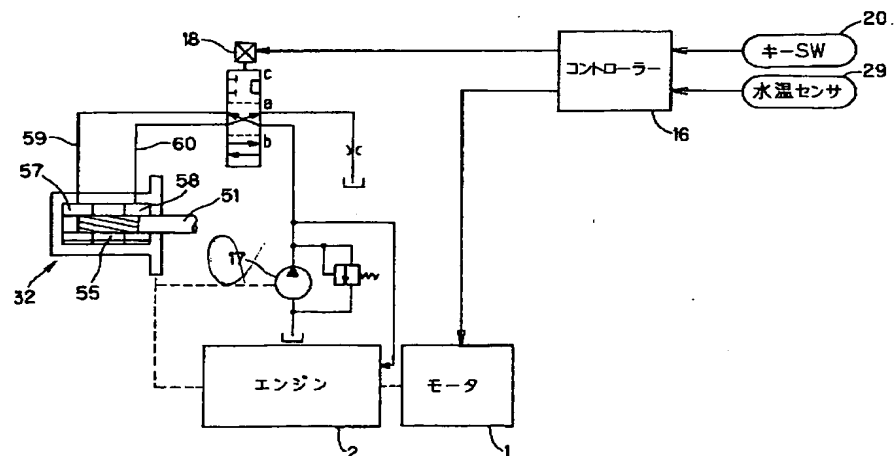
【図1】



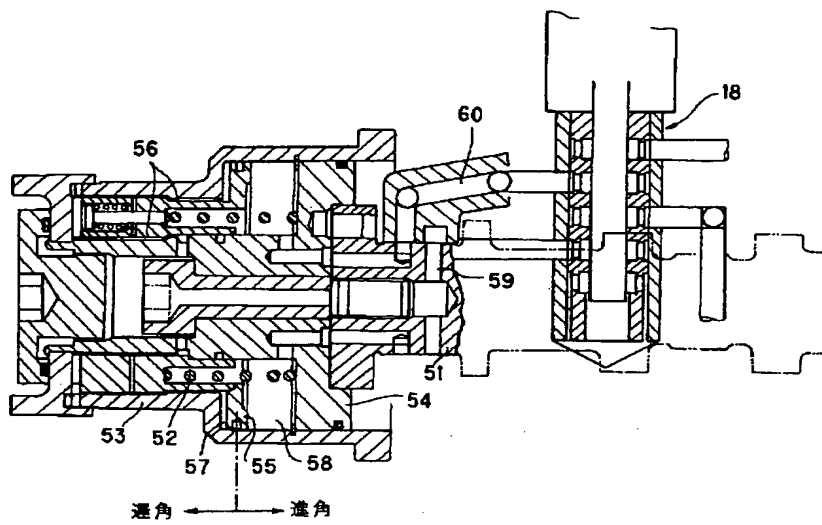
【図2】



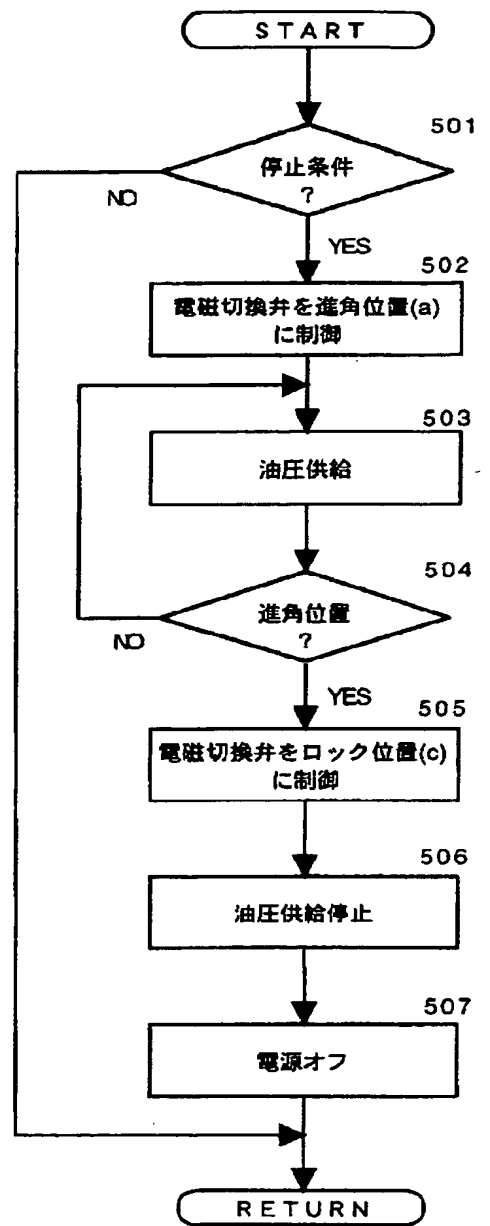
【図4】



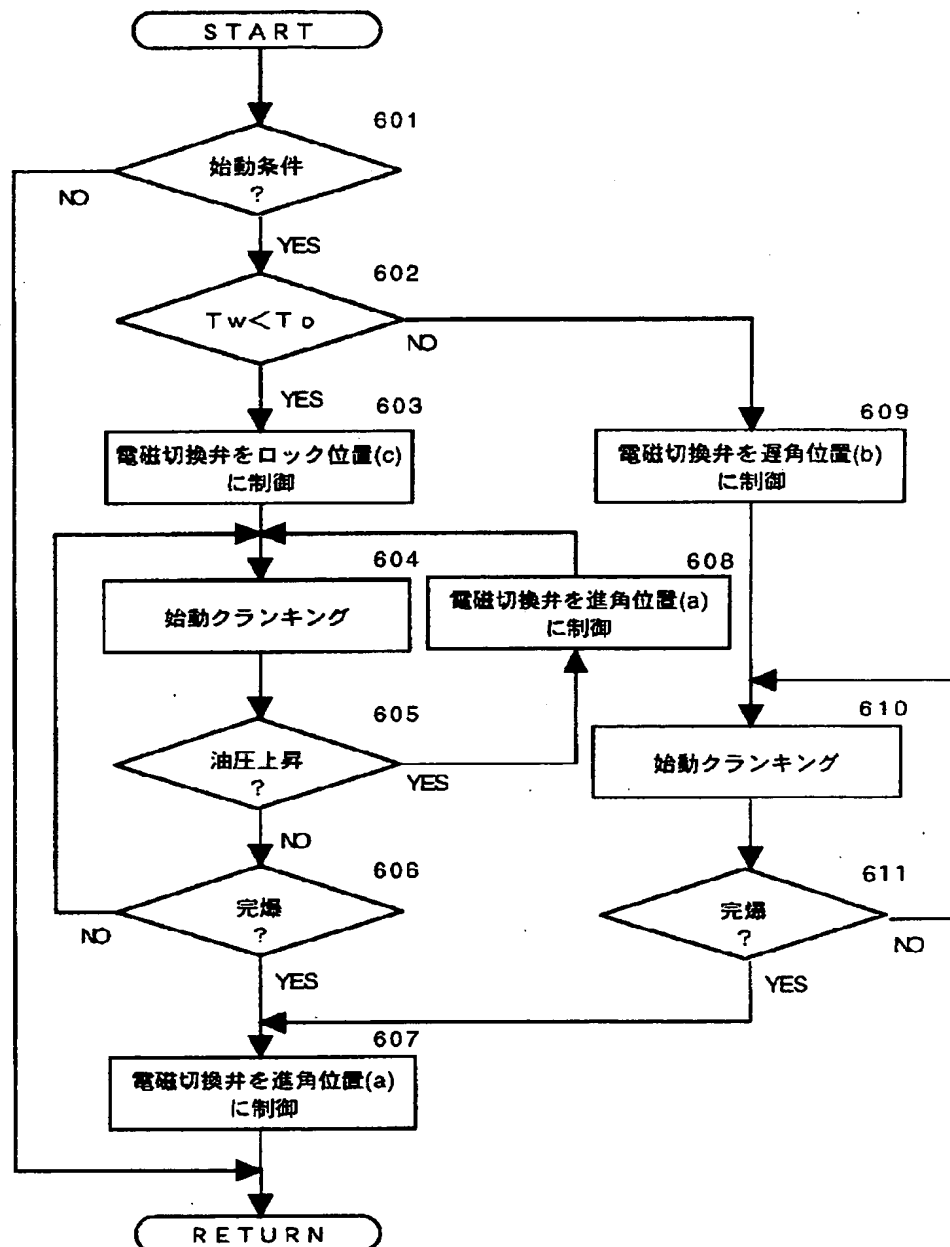
【図3】



【図5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成11年4月2日(1999. 4. 2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用可能な可変動弁装置を備えたハイ

ブリッド車両の構成例を示す概略構成図。

【図2】本発明が適用可能な可変動弁装置を備えたハイブリッド車両の構成例を示す概略構成図。

【図3】上記可変動弁装置の実施形態の縦断面図。

【図4】上記可変動弁装置の油圧回路等を含む制御システムの概略図。

【図5】本発明による可変動弁装置の制御内容に関する実施形態の流れ図。

【図 6】本発明による可変動弁装置の制御内容に関する
実施形態の流れ図。

【符号の説明】

1	電動モータ	22	アクセルペダルセンサ
2	エンジン	23	ブレーキスイッチ
3	クラッチ	24	車速センサ
4	電動モータ	25	バッテリー温度センサ
5	無段変速機	26	バッテリーSOC検出装置
9	油圧装置	27	エンジン回転数センサ
10	油圧発生用モータ	28	スロットル開度センサ
15	バッテリー	29	水温センサ
16	コントローラ	32	可変動弁装置
17	油圧ポンプ	51	吸気カム軸
18	電磁切換弁（弁作動時期保持装置）	53	アウトハウジング
20	キースイッチ	54	インナハウジング
21	セレクトレバースイッチ	55	ピストン
		57	進角側油室
		58	遅角側油室

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G092 AA11 AC02 BA09 BB01 BB06
DA01 DA09 DF04 DF08 DG02
DG05 DG08 DG09 EA03 EA08
EA12 EA13 EA28 FA31 FA50
GA01 GA10 HA06Z HA13X
HE01Z HE08Z HF02Z HF08Z
HF12X HF12Z HF13Z HF15X
HF19Z HF20Z HF21Z HF26Z

315

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-271923
(P2001-271923A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 1 6 H 61/18		F 1 6 H 61/18	3 D 0 4 1
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 41/22	3 J 5 5 2
41/22		B 6 0 L 7/10	5 H 1 1 5
B 6 0 L 7/10		11/14	
11/14		B 6 0 K 9/00	E
		審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)	

(21)出願番号	特願2000-82762(P2000-82762)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成12年3月23日(2000.3.23)	(72)発明者	鈴木 直人 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外2名)

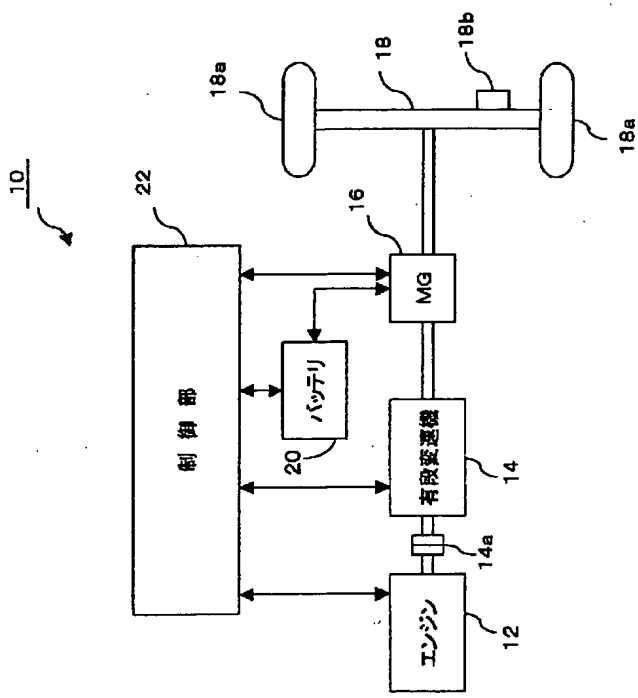
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の変速機制御装置

(57)【要約】

【課題】 有段変速機の後段に発電機を有する車両において、前記発電機により回生発電を行う場合、回生エネルギーの獲得を効率よく行いつつ、内燃機関の駆動をスムーズに行うことのできる車両の変速機制御装置を提供する。

【解決手段】 制御部22は、HV車両10の減速が開始され、回生可能状態になったら、有段変速機14の使用段をエンジン12の始動（自立駆動）を可能にする所定回転数以上を維持できる変速段の中で最も高速側に選択し、エンジン12の回転数を所定回転数以上の範囲で低下させ、エンジンフリクションの低減を行い減速時の運動エネルギーのロスを低減させ、回生効率を向上する。また、所定回転数以上を維持することで、エンジン12の駆動をスムーズに行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関と、前記内燃機関に接続されるクラッチ付き有段変速機と、当該有段変速機と駆動輪との間に配置された発電機であって、減速時に駆動輪の駆動力により回生発電可能な発電機と、を含む車両の変速機制御装置において、

内燃機関の回転数を検出する回転検出手段と、

前記発電機による回生発電を行う場合に、前記有段変速機の変速段を前記内燃機関の回転数が当該内燃機関の自立駆動を可能にする所定回転数以上に維持できる最高変速段を選択する変速段制御手段と、

を含むことを特徴とする車両の変速機制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、

前記変速段制御手段は、

選択した最高変速段が有段変速機の最低変速段である場合に、前記内燃機関と有段変速機との接続を分離することを特徴とする車両の変速機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の変速機制御装置、特に、内燃機関と有段変速機とを含み当該有段変速機の後段に発電機が配置され、この発電機により回生発電を行う車両において、回生エネルギーの獲得を効率よく行いつつ、内燃機関の駆動をスムーズに行うことのできる車両の変速機制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常、内燃機関（ガソリンエンジンやディーゼルエンジン）の駆動により走行する車両において、各種電子機器の駆動を行うためにバッテリーを搭載している。このバッテリーの充電は車載の発電機（オルタネータ）により行われる。また、近年では、環境保護及び燃費向上の効果が大きなハイブリット（HV）システムを搭載する車両（以下、HV車両という）の開発及び実用化が進んでいる。HVシステムは、内燃機関と電気モータ（通常、モータ・ジェネレーター；MG）のように2種類の動力源を組み合わせ使用して使用するパワートレインであり、走行状況に応じて、内燃機関と電気モータの使い分けを行うことにより、それぞれの特長を活かしつつ、不得意な部分を補うことができるため、滑らかでレスポンスのよい動力性能を得ることができる。このようなHV車両においてもMGを電気モータとして駆動するためにバッテリーが搭載されている。このバッテリーの充電は、MGをジェネレーターとして使用して発電し行われる。すなわち、内燃機関の駆動力によりジェネレーター機能を駆動して発電したり、車両が減速等を行う際に行う回生動作によって行う。

【0003】 回生は、車両が減速する時に運動エネルギーを電気エネルギーに変換することにより行われる。この時、運動エネルギーの全てを電気エネルギーに変換できれば最も効率のよい回生を行うことができるが、発電機に回

生発電を行わせる駆動軸には、変速機等を介してエンジンも接続されているため、減速時の運動エネルギーは、エンジンを連れ回し（空回し）するためにも使用されてしまう。エンジンが連れ回しされると、エンジンフリクションによりエネルギー損失（エンジンフリクションはエンジン回転数の二乗に比例する）が発生し、発電機に供給される運動エネルギーは減少し実際に回生できる電力量が減ってしまう。

【0004】 従来、回生で得られる実際の回生電力量を向上する方法として、例えば、回生制御時に、駆動軸とエンジンとの間に設けられたクラッチを切断して、エンジンの連れ回しを止めて、運動エネルギーのロスを排除し、駆動軸の運動エネルギーを発電機に提供して回生効率を向上させる方法がある。また、他の方法として、駆動軸とエンジンとの間に配置された有段変速機のギア比を自動で一番高い側（5速や6速）にシフトしてエンジン回転数を低減させることにより、エンジンフリクションを小さくしてエネルギー損失を低減し、回生効率を向上させる方法等がある。また、後者の方法に関連して、特開平8-251708号公報等には、発電機が最も良好な効率を得られる条件で運転できるように変速機のギア比（ギア段）を選択するような技術も開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、回生効率を向上するために、前者の方法のように、クラッチによりエンジン側の切断を行うと、エンジン回転数はアイドル回転数まで減少するか停止してしまうので、車両の走行状態が減速から加速に移行した場合、エンジン回転数を強制的に増加した後、クラッチの接続動作を行う必要が生じ、運転者のアクセル操作に対する追従遅れが発生しスムーズな加速を阻害し、運転者に違和感を与えてしまうという問題がある。また、後者のように、有段変速機のギア比を高速側にシフトする場合、減速により車速が低下していきエンジン回転数（駆動軸の回転数×ギア比）がエンジンの始動可能回転数を下回ってしまう場合があり、再始動（ファイアリング再開）が困難になってしまうという問題がある。また、最高速ギア段のままで車両が減速（停止）してしまうため、再加速（再発進）の際には、低速側にギア段をシフトする必要があり、やはりアクセル操作に対して追従遅れが発生しスムーズな加速を阻害し運転者に違和感を与えてしまうという問題がある。

【0006】 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、有段変速機の後段（車輪側）に発電機を有する車両において、前記発電機により回生発電を行う場合、回生エネルギーの獲得を効率よく行いつつ、内燃機関の再始動による車両の走行復帰をスムーズに行うことのできる車両の変速機制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記のような目的を達成

するために、内燃機関と、前記内燃機関に接続されるクラッチ付き有段変速機と、当該有段変速機と駆動輪との間に配置された発電機であって、減速時に駆動輪の駆動力により回生発電可能な発電機と、を含む車両の変速機制御装置において、内燃機関の回転数を検出する回転検出手段と、前記発電機による回生発電を行う場合に、前記有段変速機の変速段を前記内燃機関の回転数が当該内燃機関の自立駆動を可能にする所定回転数以上に維持できる最高変速段を選択する変速段制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0008】この構成によれば、減速制御時に有段変速機は常に内燃機関の自立駆動を可能にする所定回転数以上を維持できる変速段の中で最も高速側の変速段に選択される。つまり、内燃機関の回転数は常に所定回転数以上で、しかも使用する変速段が高速側にシフトすることで、内燃機関の回転数が所定回転数に接近するように制御される。その結果、内燃機関のフリクションは低減され、回生時のエネルギーロスをも最小限度に抑えることが可能になり、効率的な回生を行うことができる。また、常時、内燃機関の回転数は自立駆動開始準備状態にあるので、従来のようにクラッチの接続動作や、回転数の増加動作、変速段のシフト動作等を伴うことなくスムーズかつ迅速に車両を減速から加速に移行し、違和感無く走行復帰を行うことができる。

【0009】上記のような目的を達成するために、上記構成において、前記変速段制御手段は、選択した最高変速段が有段変速機の最低変速段である場合に、前記内燃機関と有段変速機との接続を分離することを特徴とする。

【0010】この構成によれば、内燃機関の分離後は、内燃機関のフリクションが消失しエネルギーロスが低減し、駆動輪の持つ運動エネルギーにより効率的な回生を行えると共に、内燃機関と有段変速機の接続を再開する時に、有段変速機の変速段は、最低変速段で待機しているので、車両は従来のように変速段の最高段からのシフト動作等を伴うことなくスムーズに加速（始動）動作に移行することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）を図面に基づき説明する。

【0012】図1には、本発明の実施形態に係る車両の構成概念図が示されている。本実施形態において、有段変速機の後段（車輪側）に発電機を有する車両の一例として、前記発電機がモータ・ジェネレータ（MG）で構成され、内燃機関（ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等）と協同または、それぞれが単独で駆動輪を駆動するハイブリッド（HV）車両10を示す。

【0013】図1に示すように、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関12（以下、エンジン12という）には、クラッチ（自動）14aで接離可能な

有段変速機14が接続されている。この有段変速機14の出力側は、MG16に接続されている。さらに、前記MG16には、当該MG16をジェネレータ（発電機）として使用したときに発生した回生エネルギーを充電すると共に、電気モータとして使用した場合に電気エネルギーを提供するバッテリー20が接続されている。そして、エンジン12、有段変速機14、MG16、バッテリー20等には、個々の動作状態を監視し、相互に関連付けて制御を行う制御部22が接続されている。

10 【0014】通常、HV車両10を走行させる場合、制御部22は、図示しないアクセルの踏み込み量と車速から運転者の希望する走行状態を実現するために必要とされるエンジン12の出力を求め、有段変速機14の使用段を決め、更にエンジン12の回転数や燃料噴射量等を決めている。この時のHV車両10の走行のための制御形態としては、有段変速機14を介したエンジン12のみの駆動力でHV車両10を走行させる場合と、エンジン12のみの駆動力以上の駆動力を運転者が要求する場合に、バッテリー20からの電力供給によりMG16を電気モータとして駆動して、MG16の駆動力をエンジン12の駆動力に付加してHV車両10を走行させる場合と、バッテリー20からの電力供給によりMG16を電気モータとして駆動して、MG16のみでHV車両10を走行させる場合とに分かれる。

20 【0015】また、制御部22は、バッテリー20の充電容量（SOC）が所定量より少ない場合、その不足分をMG16を発電機として駆動して補う。つまり、エンジン12の出力を増加し、有段変速機14を介して、駆動軸18にHV車両10の走行に必要な駆動力を伝達すると共に、MG16を発電機として駆動して、バッテリー20の充電を行い、バッテリー20のSOCを所定値まで増加させる場合と、HV車両10の減速時に駆動軸18の運動エネルギーによりMG16を発電機として機能させ回生電力を得て、バッテリー20に充電する場合とがある。なお、バッテリー20のSOCが所定量以上の場合、制御部22は、エンジン12の出力をHV車両10の走行に必要な駆動力より低下させると共に、MG16を電気モータとして駆動して、駆動軸18を有段変速機14を介したエンジン12の駆動力と、MG16の電気モータとしての駆動力の合力により駆動する。その結果、エンジン12の動作を抑制して燃費を向上させることができると共に、過剰状態のバッテリー20を放電しバッテリー20の状態を所定値まで低下させることで、次に回生が行われる時に、十分な回生電力の回収を行えるように充電領域を準備することができる。このようにして、制御部22は効率的な電気エネルギーの利用を図り、HV車両10の駆動を行っている。

【0016】ところで、HV車両10が回生可能なエネルギーW0は、減速時のHV車両10の持つ運動エネルギーから空力抵抗や転がり抵抗等の損失分を減算した量にな

る。しかし、実際は、HV車両10が減速するときにブレーキで発熱した分のエネルギーL1、MG（発電機）16自体のエネルギーL2が消失する。さらに、図1から明らかなように駆動軸18には、MG16が接続されていると共に、有段変速機14を介してエンジン12が接続されているので、回生発電を行う場合、駆動軸18は、MG16と共に有段変速機14及びエンジン12を回転（モータリング；空回し）することになる。その結果、エンジン12のモータリングによるエネルギーL3も消失する。図2には、回生可能なエネルギーW0を100%としたときの各エネルギーL1、L2、L3の割合の例が示されている。従って、実際にMG16が回生できるエネルギー量は、回生エネルギーWとなる。

【0017】ここで、回生時に図1におけるクラッチ14aを切断してしまえば、エンジン12のモータリングに基づくエネルギーL3が無くなるので、回生エネルギーWは増加する。しかし、その反面、前述したように、エンジン12の回転がアイドリング回転程度まで低減、または停止するため、次の加速開始時には、エンジン12の回転数を所定値まで引き上げた後、クラッチ14aをつなぐ必要が生じる。その結果、スムーズな加速制御を行うことができなくなり、運転者に違和感を与えてしまう。

【0018】また、クラッチ14aを切断しなくても有段変速機14の変速段を最高速側にシフトすれば、エンジン12の回転数（モータリング回転数）は低下するので、エンジン12のエンジンフリクションに基づくエネルギーL3は減少する。つまり、回生エネルギーWは増加する。しかし、その反面、前述したように、減速によりHV車両10の車速が低下していきエンジン12の回転数（駆動軸18の回転数×ギア比）がエンジン12の始動可能回転数を下回ってしまう場合があり、再始動（燃焼再開）が困難になってしまう。また、有段変速機14の変速段が最高段のままで車両が減速（停止）してしまうため、再加速（再発進）の際には、低速側にギア段をシフトする必要がある、やはりアクセル操作に対して追従遅れが発生しスムーズな加速を阻害し運転者に違和感を与えてしまう。

【0019】本実施形態の特徴的事項は、できるだけエンジン12の回転数（モータリング回転数）を下げて、エンジン12におけるエネルギーを低減し回生効率の向上を図ると共に、エンジン12に対するクラッチ等の切断を行うことなく、スムーズなエンジン12の再駆動（加速）を行うところである。

【0020】そのために、本実施形態においては、減速制御時に、有段変速機14の変速段は、エンジン12の自立駆動を可能にする所定回転数以上を維持できる変速段の中で最も高速側に選択される。つまり、エンジン12の回転数を常に所定回転数以上（例えば、1000rpm）で、しかも所定回転数（例えば、1000rpm）

m）である低回転に接近するように、有段変速機14の使用段を可能な限り高速側に制御する。その結果、エンジン12の回転数は低下し、エンジン12の回転数の二乗に比例するエンジンフリクションは低減する。つまり、エンジン12の空回しによるエンジンフリクションが低減し、回生時のエネルギーを最小限度に抑え、MG16における回生効率を向上する。また、エンジン12を再駆動（加速）する時は、エンジン12は自立駆動可能状態になっているので、スムーズに再駆動（加速）に移行することができる。

【0021】図3には、図1における制御部22における有段変速機14の制御手順を説明するフローチャートが示されている。

【0022】制御部22は、駆動軸18等に配置された回転センサ18bからの情報に基づき、HV車両10が減速状態に移行したか否か、すなわち回生可能状態であるか否かの判断を常時行う（S100）。もし、減速状態であると判断した場合、制御部22は有段変速機14に対して変速段を最高シフト（変速段）、例えば5速に移行するように指令を出す（S101）。ここで、有段変速機14を最高変速段側にシフトすることにより空回し状態（減速制御によりトルク要求が行われていない状態）のエンジン12の回転数は低下し、前述した通り、エンジン12のエンジンフリクションは低下し、モータリングによるエネルギーL3が減少し、MG16により実際に回生できる回生エネルギーWが増加する。

【0023】この間、制御部22は回転センサ18bからの駆動軸回転数Npと現在使用している有段変速機14の使用段のギア比に基づき、 $Np \times \text{ギア比} > \text{始動可能回転数}$ か否かの判断を行う（S102）。なお、この判断は、 $Np \times \text{ギア比} = \text{エンジン12の回転数}$ なので、エンジン12の回転数を直接検出し、始動可能回転数と比較することによって行ってもよい。ここで、始動可能回転数とは、エンジン12のファイアリングをスムーズに行うことのできる最低限の回転数、すなわちエンジン12が自立駆動できる最低回転数であり予め定められた値である。もし、 $Np \times \text{ギア比} > \text{始動可能回転数}$ である場合、有段変速機14の現在の使用段を維持した状態で、HV車両10が減速中であるか否かの確認を行う（S103）。減速状態が維持されている場合、（S102）に戻って、 $Np \times \text{ギア比} > \text{始動可能回転数}$ であるか否かの監視を継続する。もし、（S103）において、減速制御が停止している場合、制御部22は、運転者の走行要求（アクセル開度等に基づく要求）に基づいて有段変速機14の通常制御（走行要求、車速、エンジン回転数等に基づく最適使用段の選択制御）を行うと共に（S104）、（S100）に戻り減速状態に移行したか否かの監視を再開する。

【0024】一方、（S102）で制御部22が $Np \times \text{ギア比} > \text{始動可能回転数}$ ではないと判断した場合、つま

り、HV車両10の減速により、エンジン12の回転数がさらに低下し、エンジン12の再始動（ファイアリング再開）が困難になると判断して、有段変速機14の使用段を一段だけ減速側にシフトして、エンジン12の回転数を始動可能回転数以上に復帰させる（S105）。そして、制御部22は有段変速機14の使用段が最低変速段（1速）であるか否かの判断を行い（S106）、1速では無い場合、（S103）に移行し、（S103）における前述の制御を繰り返す。また、（S106）において、有段変速機14の使用段が最低変速段（1速）である場合、変速段の変更によりこれ以上エンジンの回転数を上昇させることができないため、エンジン12と有段変速機14との間のクラッチ14aを切断して、エンジンを停止させる。その結果、継続的に効率的な回生が行えるようになる。なお、エンジン12と有段変速機14の接続を再開する時には、有段変速機14の変速段は、最低変速段（1速）で待機しているので、HV車両10は従来のように変速段の最高段からのシフト動作等を伴うことなくスムーズに加速（始動）動作に移行することが可能になり、運転者のアクセル操作に迅速に追従した制御が可能になる。

【0025】図4は、図3のフローチャートの制御を実施した場合のエンジン12の回転数の推移と、有段変速機14の使用段の推移の様子を示すタイムチャートである。図において、A点でHV車両10の減速が開始され、有段変速機14には最高の変速段に移行する指令が出されているが、この場合、車速があまり高速でなかったため、シフト制限（車速等により予めマップ等で決められている）が実施され、シフト可能な最高段が3速である場合が示されている。もちろん、車速が高い場合、有段変速機14は5速等にシフトする。その後、図3のフローチャートにおいて、（S102）以降の処理が行われ、始動可能回転数（例えば、1000rpm）を維持するためにシフトダウン制御が行われている。また、シフトが1速に移行し、さらに、HV車両10が停止した後、HV車両10が再発進する場合、有段変速機14のシフトは、既に1速に移行しているので、シフト変更等の処理（高段側から1速に移行する処理）を行うことなくスムーズな発進動作を行い、エンジン12の回転数を増加していくことができる。

【0026】このように、HV車両10の減速時に、エ*

*エンジン12の始動可能（自立駆動可能）回転数以上を維持しつつ、有段変速機14の使用段を最高変速段に選択することにより、エンジン12の回転数をできるだけ下げ、エンジンフリクションを減少させ、駆動軸18の運動エネルギーの減少を低減させることができるので、MG16による回生を効率的に行うことができる。また、エンジン12は、常に始動可能（自立駆動可能）回転数以上を維持しているので、エンジン12の再駆動をスムーズに行うことができる。

10 【0027】なお、本実施形態で示した制御手順は一例であり、減速時に有段変速機14の使用段をエンジン12の始動可能（自立駆動可能）回転数以上を維持しつつ、その使用段を最高変速段に選択する構成であれば、本実施形態と同様な効果を得ることができる。また、変速制御装置を有する車両としてHV車両を例にとって説明したが、内燃機関と回生発電を行う発電機を有する車両においても同様の効果を得ることができる。

【0028】

20 【発明の効果】本発明によれば、有段変速機の後段（車輪側）に発電機を有する車両において、前記発電機により回生発電を行う場合、回生エネルギーの獲得を効率よく行いつつ、内燃機関の駆動をスムーズに行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る変速機制御装置を有するHV車両の構成ブロック図である。

【図2】 車両減速時の回生可能エネルギーと消失するエネルギーの関係を示す説明図である。

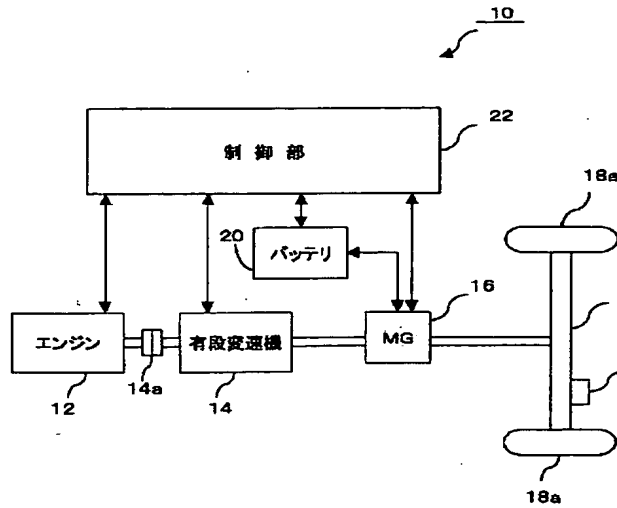
30 【図3】 本発明の実施形態に係る変速機制御装置の制御手順を説明するフローチャートである。

【図4】 本発明の実施形態に係る変速機制御装置による処理を行った場合のエンジンの回転数の推移と、有段変速機の使用段の推移の様子を示すタイムチャートである。

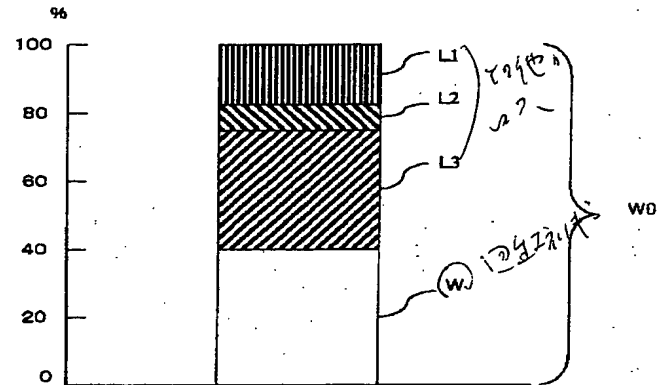
【符号の説明】

10 ハイブリッド（HV）車両、12 内燃機関（エンジン）、14 有段変速機、14a クラッチ、16 モータ・ジェネレーター（MG）、18 駆動軸、18a 駆動輪、18b 回転センサ、20 バッテリ、22 制御部。

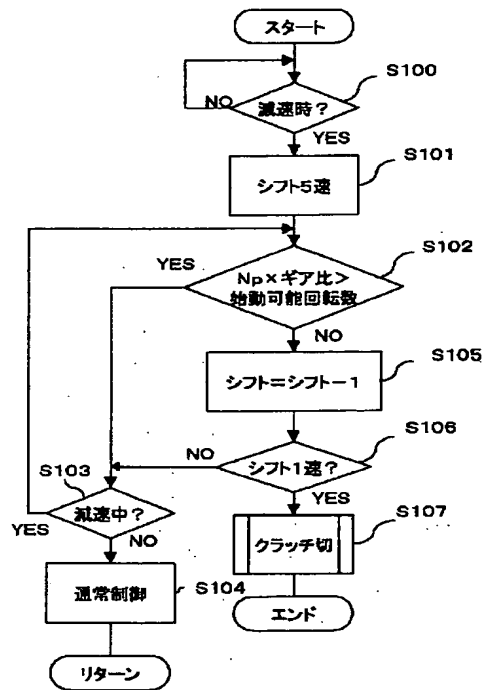
【図1】



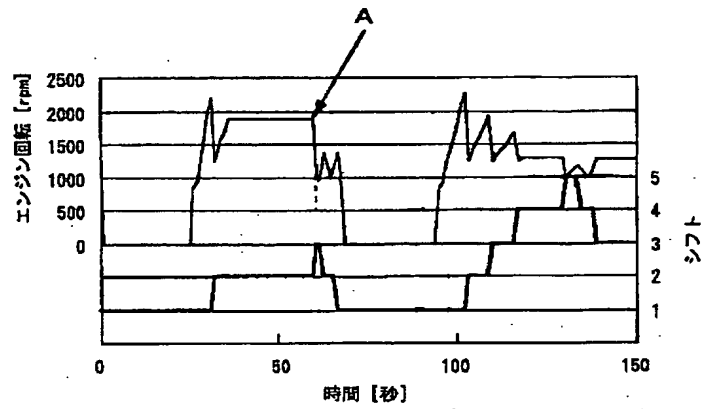
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D041 AA21 AB01 AC06 AC15 AC18
AD02 AD31 AE16 AE31
3J552 MA01 MA11 NA01 NB06 PA21
RB18 RC07 SB03 TA01 VB02W
VC01W
5H115 PA01 PA11 PC06 PG04 PI16
PI22 PU01 PU23 QE01 QE10
QH04 QI04 QN06 RB08 RE01
SE04 SE05 SE06 SE08 TB01
TU07 TU10